

RAPPORT

Uppföljning och utvärdering av groddjursåtgärder vid Skeppdalsström

- objekt G178, Värmdö kommun



Rapportens titel: Uppföljning och utvärdering av groddjursåtgärder vid Skeppdalsström
– G178, Värmdö kommun

Författare: J-O Helldin*, Terese Olsson** & Petter Andersson, Calluna AB

* Nuvarande adress: Centrum för biologisk mångfald, SLU

** Nuvarande adress: Vallentuna kommun

Foto: J-O Helldin

Kartor: Terese Olsson

Publiceringsdatum: 2018-12-11

Publikationsnummer: 2018:232

ISBN: 978-91-7725-388-4

Utgivare: Trafikverket

Kontaktperson: David Brobäck-Calais, Trafikverket

Distributör: Trafikverket, 172 90 Sundbyberg, telefon: 0771-921 921

Framsidesbild: Östra delen av den åtgärdade sträckan, tunnel nr 4 norra sidan. Infällda bilderna: påkörd padda, padda som passerar tunnel nr 2 (tunnelkamera), åkergröda vid ledarm.

Innehåll

Sammanfattning	4
Inledning	6
Konstruktionen	7
Metodik.....	9
<i>Stråkinventering.....</i>	<i>9</i>
<i>Kameraövervakning</i>	<i>10</i>
<i>Beräkning av antalet dödade och passerande groddjur</i>	<i>11</i>
<i>Undersökning av konstruktionen</i>	<i>12</i>
Resultat	13
<i>Stråkinventering.....</i>	<i>13</i>
<i>Kameraövervakning</i>	<i>14</i>
<i>Beräkning av antalet dödade och passerande groddjur</i>	<i>15</i>
<i>Konstruktionen</i>	<i>16</i>
Diskussion och slutsatser	18
<i>Antal dödade groddjur</i>	<i>18</i>
<i>Antal passerande groddjur.....</i>	<i>18</i>
<i>Kommentarer angående beräknad åtgärdseffektivitet</i>	<i>19</i>
<i>Stopprännor och ledarmsslut</i>	<i>20</i>
<i>Osäkerheter och ytterligare studier</i>	<i>20</i>
Referenser	21

Sammanfattning

Trafikverket anlade 2015 en groddjursåtgärd vid Skeppsvalsström (Stavnsvägen/väg 222), en känd konfliktpunkt för groddjur, där många groddjur tidigare dött under vårvandringen. Åtgärden består av 5 st groddjurstunnlar, samt permanenta ledarmar längs två vägsektioner på sammanlagt ca 300 m. I den här rapporten redovisas uppföljning av åtgärdens funktion vad gäller

1. minskning av påkörda groddjur, och
2. ökning av passerande groddjur, samt även
3. konstruktionstekniska krav (anläggning och underhåll).

Uppföljningen genomfördes våren 2016. Funktionen (pkt 1-2 ovan) jämfördes med situationen innan åtgärd (inventering genomförd våren 2015), samt omfattade såväl åtgärdade vägsträckor som direkt anslutande, icke åtgärdade sträckor. Fältmetodikerna omfattade stråkinventering längs vägen och ledarmarna, kameraövervakning i tunnarna, samt en enklare besiktning av den tekniska konstruktionen.

Vid stråkinventeringen observerades totalt 159 st groddjur (85 vanlig padda, 9 vanlig groda eller åkerroda, 65 mindre vattensalamander), och kameraövervakningen gav totalt 565 groddjursobservationer (449 vanlig padda, 41 vanlig groda eller åkerroda, 59 mindre vattensalamander).

Det beräknade antalet trafikdödade groddjur minskade längs de åtgärdade sträckorna från 25,2 per dygn till noll; alltså en minskning med 100 %. Även där ledarmarna var ersatta av stopprännor ("färister" för smådjur) saknades påkörda groddjur, så stopprännornas funktion bedömdes som tillfredsställande. Det beräknade antalet passerande groddjur ökade längs de åtgärdade sträckorna från 8,4 per dygn till 10,5; en ökning med 19,7 %. Beräkningarna bygger på antagandet att en del groddjur lyckades ta sig över vägen levande även innan åtgärden fanns på plats. Procentsatserna säger i sig inget om åtgärden är tillräcklig för att bevara groddjuren i området; beräkningen är istället avsedd att användas för att jämföra med andra uppföljningar som följer samma metodik.

En hel del trafikdödade groddjur noterades även utanför de åtgärdade sträckorna. Jämfört med situationen innan åtgärd var dock förändringarna små, och vi noterade inga uppenbara kanteffekter, dvs. ingen tydlig ökning av antal påkörda vid ledarmsslut. För att ytterligare minimera antalet påkörda groddjur vid Skeppsvalsström behöver ledarmarna sträckas ut ytterligare i bägge riktningar, och särskilt i sträckan mellan de nu åtgärdade.

Under inventeringsperioden fanns vattensamlingar längs de västra ledarmarna, och en av tunnarna i den västra delen var delvis helt vattenfylld. I övrigt noterades inga uppenbara brister i konstruktion eller underhåll. Färre groddjur passerade genom den vattenfyllda tunneln jämfört med övriga tunnlar, trots att många djur rörde sig i dess öppning och uppehöll sig i vattensamlingen intill. Fler groddjur observerades längs den västra delsträckan, vilket kan bero på antingen att vattenansamlingarna erbjöd en bra uppehållsmiljö för groddjuren eller att delvis vattenfyllda tunnlar hindrade genompassage. Sammantaget framstod alltså situationen längs den västra delsträckan som mer komplex, men det är ändå svårt att dra några säkra slutsatser om skillnader mellan delsträckor och tunnlar.

Uppföljningen omfattade enbart en vårsäsong, och för säkrare resultat och slutsatser om åtgärdens funktion och betydelse för groddjurens bevarande skulle inventeringen behöva sträckas ut över fler år, samt helst också omfatta sensommar och höst.



Bild 1. Skeppdalsträsk och Stavnäsvägen/väg 222. 2018-07-12

Inledning

Det har länge varit uppmärksammat att Stavsnäsvägen/väg 222 vid Skeppsdalsström utgör en konfliktpunkt för groddjur, där många groddjur dött vid vandring mellan övervintringsplatser på norra sidan om vägen och lekvattnet Skeppsdalsträsk på den södra sidan. Stavsnäsvägen har ett trafikflöde på ca 8.600 fordon per dygn (NVDB 2015). Vid den koncentrerade och massiva vårvandringen har stora mängder groddjur blivit överkörda eftersom inga anordningar för att minska dödligheten tidigare funnits på plats. Det har rört sig om framför allt vanlig padda, men även många mindre vattensalamandrar och en del grodor (vanlig groda och åkergroda). Sedan flera år tillbaka har stora mängder groddjur räddats av volontärer, som flyttat djuren säkert över vägen under vårvandringen. Men fortfarande dör många groddjur på sträckan, och volontärernas räddningsinsatser är varken en trafiksäker eller långsiktigt hållbar lösning.

Tidiga studier av groddjuren vid Skeppsdalsström har pekat på omfattningen av problemet och på behovet av fördjupade undersökningar (Ekologigruppen 2007, 2008, Peterson 2007). Som underlag för att planera och anlägga åtgärder genomfördes vårarna 2013 och 2015 inventeringar med hjälp av temporära groddjursstängsel (s.k. driftstängsel) kombinerat med fallfällor samt stråkinventering (Peterson 2013, Andersson & Lundberg 2015). Dessa inventeringar gjordes främst för att identifiera de viktigaste vandringsstråken och därmed peka ut vilken vägsträcka som i första hand behövde åtgärdas samt var tunnlar borde anläggas.

De planerade groddjursåtgärderna (objektsnummer G178 i Trafikverkets Miljöwebb landskap) färdigställdes senare under 2015, bestående av fem stycken groddjurstunnlar, samt permanenta ledarmar på båda sidor av vägen för att hindra groddjuren att komma upp på vägytan och för att leda dem till tunnlarna.

Syftet med den studie vi redovisar här var att följa upp funktionen av dessa groddjursåtgärder under vårvandringen året efter färdigställandet, primärt utifrån följande frågeställningar:

1. Har åtgärden lett till minskad påkörning av groddjur på sträckan, och i så fall hur stor minskning?
2. Har åtgärden inneburit ökad migration av groddjur över vägen, och i så fall hur stor ökning?
3. Uppfyller åtgärden de rent konstruktionstekniska kraven vad gäller anläggning och underhåll?

För frågeställningarna 1-2 jämförde vi med data från de studier som gjorts direkt innan åtgärd (Andersson & Lundberg 2015), omfattande både åtgärdade sträckor samt de direkt anslutande, icke åtgärdade sträckorna.

Konstruktionen

Tunnlarna är alla 10 m långa och består av runda rör med en diameter av 30 cm (bild 2-3). Fyra av tunnlarerna är av plast (tunnel nr 1-3 och 5) och en av järn (nr 4). Avstånden mellan tunnlarerna är 47, 55, 215 respektive 115 m (det längre avståndet inkluderar sträckan mellan de två åtgärdade sektionerna).

Tunnelgolven saknar särskilt anlagt naturmaterial. Ledarmarna består av profilerad metallplåt och är uppdelade i två separata sektioner med ca 190 respektive 110 m längd (se ledarmarnas utsträckning i bild 6). Plåten har L-stöd mot underlaget, och överhäng för att hindra att groddjuren klättrar över. Båda sektionerna har ledarmar på ömse sidor om vägen, med ledarmsslut i smal U-form (bild 4). Ledarmarna slutar på ungefär samma plats på olika sidor av vägen, med den största avvikelser vid västra ledarmens östra slut, där ledarmen på södra sidan går ca 20 m längre. På vardera sektion finns en s.k. stoppräna ("färist" för smådjur) på norra sidan, där en mindre lokalväg ansluter (bild 5).



Bild 2. Ledarm samt tunnel nr 1 (plaströr), södra sidan. 2016-03-30



Bild 3. Tunnel nr 4 (järnrör), södra öppningen. 2016-03-30



Bild 4. Ledarmsavslut vid östra ledarmens norra sida. 2016-03-30



Bild 5. Stoppränna vid anslutande lokalväg; östra ledarmens norra sida. 2016-03-30

Metodik

Uppföljningen och utvärderingen genomfördes 2016, dvs. första våren efter konstruktionens färdigställande, och bestod av tre metodikdelar:

- stråkinventering längs vägen och ledarmarna,
- kameraövervakning i tunnlnarna, och
- undersökning av konstruktionens skick och underhåll.

Stråkinventering

Stråkinventering genomfördes fyra kvällar, 7, 11, 13 och 18 april, från skymning (ca kl 19.30) fram till ca kl 22.00, vilket antogs vara groddjurens mest aktiva timmar, och för övrigt samma tid som stråkinventeringen från undersökningarna före åtgärd. Kvällarna valdes baserat på väderlek (temperatur och fuktighet) för att utgöra viktiga kvällar för groddjursvandring. Inventeringen omfattade sträckan mellan infarten mot Skeppdalsström och ca 200 m innan korsningen Grävlingstigen (se bild 6), totalt ca 910 m, hela vägytan inklusive vägkant, diken samt ledarmar.



Bild 6. Inventeringssträckan indelad i 50m-sektioner, med tunnlnarna numrerade och ledarmarna markerade som lila linjer.

Vid stråkinventeringen vandrade vi sakta längs vägen/diket och ledarmarna och registrerade alla levande och nydöda groddjur, det vill säga döda djur från samma kväll, med hjälp av pannlampa och handlampa (bild 7). Intorkade döda groddjur rensades från vägbanan innan inventering, alternativt bortsågs ifrån. Levande djur på vägen och i diket på norra sidan om vägen längs de icke åtgärdade vägsträckorna samlades i hinkar och bars över till lekvattnet på södra sidan av Stavsnäsvägen. Vid inventeringen deltog minst 5 personer som hela tiden patrullerade sträckan, så vi bedömer att de allra flesta groddjur som befann sig på eller intill vägen under inventeringen registrerades. Alla levande och döda djur positionsbestämdes och artbestämdes så långt som möjligt.

Registreringen skedde med hjälp av en handdator med GIS (ArcPAD 10) samt Iphone Collector/GIS Online.

Inventeringen följde i huvudsak den metod och insats som användes vid stråkinventeringen före åtgärd (Andersson & Lundberg 2015), för att göra resultaten från de två inventeringarna jämförbara.

Samtliga observationer exporterades till Artportalen. Vanlig groda och åkergroda var ibland svåra att skilja åt och slogs därför ihop i analyser och redovisning.



Bild 7. Stråkinventering
kvällstid. 2016-04-07

Under inventeringskvällarna gjordes vid enstaka tillfällen observationer av groddjurens beteende vid tunnelöppningarna, för att studera hur de reagerade på konstruktionen och hur de valde att vandra, men dessa observationer ingick inte i de kvantitativa analyserna.

Kameraövervakning

Automatiska övervakningskameror placerades i grodtunnlarna. Kamerorna placerades i tunneltaket drygt en halv meter innanför den norra öppningen av respektive tunnel (dvs. "ingången" för groddjuren under vårvandringen). Kamerorna var av modellen Brinno TLC200 Pro, utrustade med fisheye-lins så att bilderna täckte in hela tunnelgolvet (se exempel i bild 8 samt framsida). Kamerorna hölls på plats i tunneltaket med hjälp av saxdomkraft, som vi bedömde inte hindrade djuren i deras rörelser. Kamerorna tog en bild var 15e sekund dygnet runt, nattetid belyst av en IR-lampa med fast sken.



Bild 8. Exempel på bild från övervakningskamerorna, i detta fall en vanlig padda i tunnel nr 3. Kamerorna var så monterade att uppåt i bild motsvarar söderut, alltså in i tunneln.
2016-04-06

Endast fyra av de fem tunnlarna ingick i övervakningen; nr 1-4. Vi hade endast tillgång till två kameror, varav en hade batteriproblem som ledde till avbrott. Kamrerna opererade därför i ca 7-11 dygn i respektive tunnel enligt tabell 1. Tunnel nr 5 uteslöts eftersom den hade ett relativt kraftigt vattenflöde (se bild 12), så vi bedömde att eventuella groddjur genom den tunneln skulle rinna igenom för snabbt och de flesta därför inte hamna på någon bild. För övrigt fanns redan ett rör för avrinning på platsen innan groddjursåtgärden konstruerades, så strikt räknat utgjorde inte detta rör en del av åtgärden. Det ska dock noteras att beräkningen av antal passerande djur längs den åtgärdade sträckan är minimi-antal eftersom de djur som passerat genom tunnel nr 5 inte ingick i beräkningen.

Tabell 1. Tider för kameraövervakning i de olika tunnlarna.

Tunnel nr	Start	Slut	Antal dygn totalt
1	2016-04-13	2016-04-16	
1 forts	2016-04-17	2016-04-23	9
2	2016-04-13	2016-04-24	11
3	2016-04-05	2016-04-12	7
4	2016-04-05	2016-04-10	
4 forts	2016-04-11	2016-04-13	7
5	-	-	0

Kamerorna genererade ca 40.000-65.000 bilder per tunnel. Alla bilder analyserades och djur på bilderna noterades. För varje observation angavs art (om möjligt), rörelseriktning, tidpunkt, samt eventuella djur i amplexus (dvs. hane som intagit parningsposition på en hona). Eftersom djuren inte var individmärkta och de inte skilde sig mycket i storlek och utseende kunde oftast inte enskilda individer identifieras. För att få en uppfattning om antalet individer av respektive art som passerade genom tunnlarna beräknades nettoantalet, dvs. antalet djur söderut minus antalet norrut. Vanlig groda och åkergroda var ofta svåra att skilja åt på bilderna och slogs därför ihop i analyser och redovisning.

Beräkning av antalet dödade och passerande groddjur

Antal groddjursobservationer vid stråkinventeringen summerades för varje 50m-sektion och inventeringstillfälle. Endast groddjur funna på vägen eller i vägkanten och diket på nordsidan inkluderades, för att representera djur som var på väg att passera vägen. Samma beräkning gjordes även med data från inventeringen före åtgärd (Andersson & Lundberg 2015) för att göra resultaten från de två studierna jämförbara; endast data från den vägsträcka som inventerades bägge åren inkluderades (inventeringssträckan var något längre 2015).

För att beräkna antalet groddjur som trafikdödade samt passerat levande användes det samband mellan trafikflöde och dödsrisk som presenterats av Hels & Buchwald (2001; bild 9). Detta samband anger att en viss andel av de groddjur

som försöker passera en icke åtgärdad vägsträcka också lyckas, och omvänt att ett antal funna trafikdödade groddjur representerar ett visst antal som har överlevt och lyckats passera. För en väg med trafikflöde 8.600 fordon (såsom Stavnäsvägen) dör ca 72% av de paddor och grodor och ca 79% av de vattensalamandrar som försöker passera (avläst i grafen). Eftersom samtliga arter summerades i beräkningarna antogs för enkelhets skull att genomsnittet 75% dör, och följaktligen att 25% klarar att passera vägytan levande. För groddjur funna levande längs icke åtgärdad sträcka var det således $\frac{3}{4}$ som skulle ha dött och $\frac{1}{4}$ som skulle ha lyckats passera levande om de inte hade räddats över vid stråkinventeringen. För groddjur funna döda (på vägen) var det ytterligare 0,33 x antalet som hade klarat passagen levande.

Groddjur funna längs ledarmarna (dvs. på åtgärdad sträcka) antogs inte kunna ta sig upp på vägen utan vara hänvisade till tunnlarna.

Nettoantalet groddjur som passerade tunnlarna summerades per dygn.

I beräkningen av åtgärdseffektivitet (% förbättring i förhållande till situationen före åtgärd) summerades det beräknade antalet döda och passerande djur per dygn för åtgärdad respektive icke åtgärdad sträcka före och efter åtgärd. Här gjordes antagandet att den huvudsakliga trafikdöden sker kvällstid, dvs. under de timmar då stråkinventeringen genomfördes.

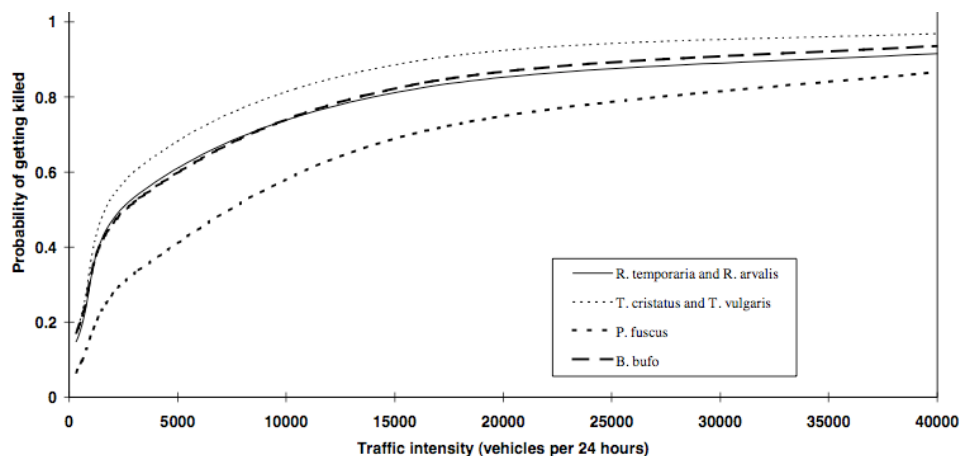


Bild 9. Risken för groddjur att bli dödade när de passerar vägar med olika trafikflöde; vanlig groda och åkergroda (heldragen linje), större och mindre vattensalamander (övre punktlinje), lökgroda (nedre punktlinje), vanlig padda (streckad linje). Skillnaden mellan arter beror på skillnad i beteende (rörelsehastighet) och dygnsrytm. Från en dansk studie (Hels & Buchwald 2001).

Undersökning av konstruktionen

Konstruktionen undersöktes särskilt vid två tillfällen under våren, 30 mars samt 18 april, för att bedöma eventuella felaktigheter eller problem. Undersökningen bestod bland annat i okulär inspektion av material, anslutningar mellan ledarmssegment, tunnlar och mark, tunnlarnas vinklar och lutning, samt eventuella materialskador. Därtill noterades förekomst av vegetation, förna/skräp och vattensamlingar längs ledarmar och färister samt i tunnlarna.

Resultat

Stråkinventering

Under stråkinventeringen observerades totalt 159 groddjur, varav 48 st längs icke åtgärdad sträcka (35 levande och 13 döda) och 111 längs ledarmarna (samtliga levande). Inga groddjur, varken döda eller levande, hittades på eller intill vägbanan på de åtgärdade sträckorna. Fördelningen mellan arter och inventeringstillfällen framgår av tabell 2, fördelningen av observationer längs inventeringssträckan (sammanslaget för samtliga arter) framgår av bild 10.

Tabell 2. Fördelning av arter per inventeringstillfälle vid stråkinventeringen (varav döda inom parentes).

Inventerings- tillfälle	M vatten- salamander	Vanlig eller åkergroda	Vanlig padda	Totalt
2016-04-07	15 (2)	8 (5)	25 (3)	48 (10)
2016-04-11	8 (0)	0	12 (0)	20 (0)
2016-04-13	13 (0)	0	12 (1)	25 (1)
2016-04-18	29 (0)	1 (0)	36 (2)	66 (2)
Totalt	65 (2)	9 (5)	85 (6)	159 (13)

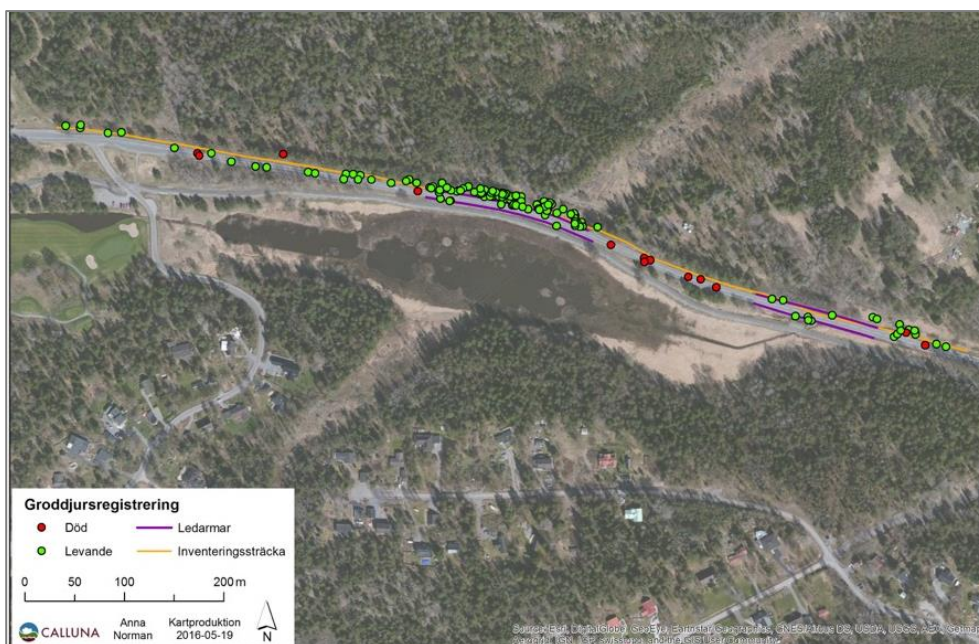


Bild 10. Groddjursobservationer från stråkinventeringen längs Stavsänsvägen vid Skeppsvalsström, 7, 11, 13, 18 april 2016. Levande djur funna längs icke åtgärdad sträcka flyttades till södra sidan vägen, medan djur funna längs ledarmarna lämnades orörda, i förhoppningen att de skulle hitta till någon av tunnelarna.

I samband med stråkinventeringen gjordes några sporadiska observationer av groddjur som passerade förbi tunnelöppning utan att gå in och istället fortsatte vandra längs ledarmen. Enstaka observationer gjordes också av groddjur som vände tillbaka upp i skogen efter att ha följt ledarmen en sträcka. Ett par i amplexus observerades när det passerade genom tunnel nr 5.

Kameraövervakning

På bilderna från övervakningskamerorna noterades sammanlagt 565 observationer av groddjur (vanlig padda 449 varav 39 amplexus, vanlig groda/åkergroda 41, obestämd padda/groda 16, mindre vattensalamander 59 observationer). En observation innebar här en bild eller bildsekvens med ett djur eller ett amplexuspar som rörde sig in i eller ut ur tunneln, eller som rörde sig fram och tillbaka på bildsekvensen. Eftersom samma individ kunde uppträda på flera bilder och sekvenser motsvarade alltså antalet observationer inte antalet individuella groddjur.

Det beräknade nettoantalet individer av groddjur som passerade söderut under de 7-11 dygnens övervakning var 80 st sammantaget för de fyra tunnlarna, eller 10,46 individer per dygn (tabell 3). Nettorörelserna söderut genom tunnlarna utgjordes huvudsakligen av vanlig padda och i mindre grad av mindre vattensalamander, medan grodorna sammantaget istället hade en huvudriktning norrut.

Tabell 3. Antal groddjursobservationer i kameraövervakningen av tunnlarna, fördelat på rörelseriktning och beräknat nettoantal rörelser; det senare kan tolkas som antal individer som nått lekvattnet via tunnlarna. Minustecken innebär att fler rört sig norrut.

Tunnel nr	Art	Söderut	Norrut	Nettoantal söderut	Nettoantal per dygn (alla arter)
1	Vanlig padda	32	10	22	
	Vanlig groda/åkergroda	0	2	-2	
	Mindre vattensalamander	9	5	4	
	Summa	41	17	24	2,67
2	Vanlig padda	237	218	19	
	Vanlig groda/åkergroda	14	25	-11	
	Obestämd padda/groda	7	8	-1	
	Mindre vattensalamander	0	3	-3	
Summa	258	254	4	0,36	
3	Vanlig padda	34	14	20	
	Vanlig groda/åkergroda	3	2	1	
	Obestämd padda/groda	2	0	2	
	Mindre vattensalamander	31	22	9	
Summa	70	38	32	4,57	
4	Vanlig padda	17	0	17	
	Vanlig groda/åkergroda	3	0	3	
	Mindre vattensalamander	0	0	0	
Summa	20	0	20	2,86	
Totalt	Alla arter och tunnlar	389	309	80	10,46

Den stora skillnaden mellan antalet observationer och antalet nettorörelser kom sig av att många groddjur rörde sig i och kring tunnelöppningen. Detta gällde i synnerhet tunnel nr 2, som hade störst antal observationer i bägge riktningar men det minsta antalet nettorörelser genom tunneln.

Beräkning av antalet dödade och passerande groddjur

Inga groddjur beräknades ha dött på vägen längs de åtgärdade sträckorna, eftersom inga groddjur hittades på eller intill vägbanan (bild 11). Dessa sträckor var samtidigt de där flest groddjur dödades före åtgärd (bild 11; blå staplar). Utanför åtgärdad sträcka var det inga betydande skillnader i hur många groddjur som dödades före och efter åtgärd; möjligen kan en viss ökning ha noterats i väster (sektion 1-8), men i övrigt noterades inga tydliga ”kanteffekter” vid ledarmssluten, dvs. vi noterade ingen ökning av antal påkörda direkt utanför åtgärdad sträcka (bild 11).

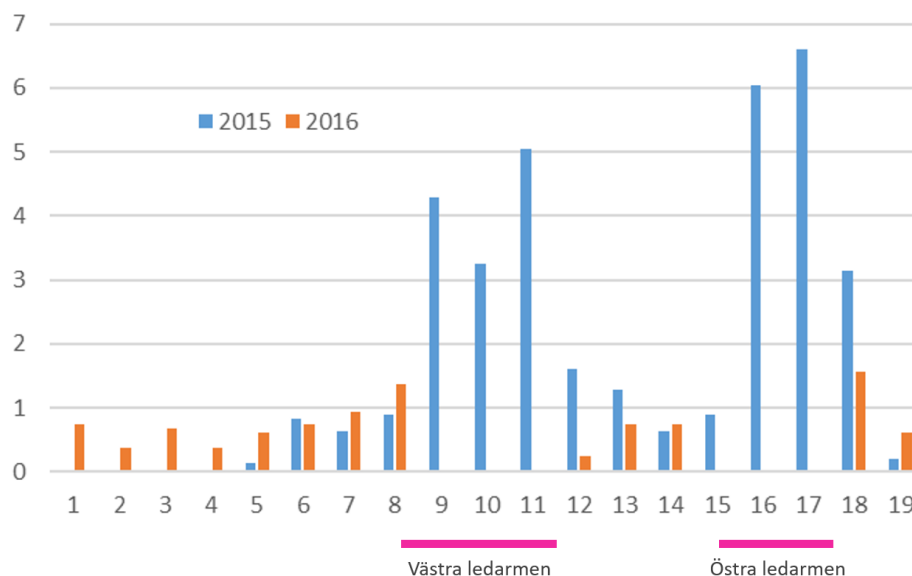


Bild 11. Antal beräknade trafikdödade groddjur på vägen per inventeringstillfälle och 50m-sektion inventeringsåren 2015 (före åtgärd) och 2016 (efter åtgärd).

Sammanräknat innebar detta 100 % minskning av antalet trafikdödade groddjur längs de åtgärdade sträckorna, och 72,4 % minskning av antalet trafikdödade groddjur på vägen i sin helhet vid Skeppdalsström (tabell 4).

Det beräknade antalet groddjur som lyckades passera vägen levande ökade med 19,7 % längs de åtgärdade sträckorna, från 8,40 st per dygn över vägytan före åtgärd till 10,46 st per dygn genom tunnarna efter åtgärd (tabell 4). Detta innebar 13,9 % ökad migration av groddjur över förbi (under+över) vägen i sin helhet vid Skeppdalsström efter åtgärdens genomförande.

Tabell 4. Beräknat antal dödade och passerande groddjur per dygn före (2015) och efter åtgärd (2016). Resultat före åtgärd är bearbetade data från Andersson & Lundberg (2015).

	Dödade			Passerande levande		
	Före	Efter	Förbättring	Före	Efter	Förbättring
Åtgärdad sträcka (190+110=300 m)	25,21	0	100 %	8,40	10,46	19,7 %
Icke åtgärdad sträcka (610 m)	10,29	9,81	4,6 %	3,41	3,26	-4,7 %
Hela inventerade sträckan (910 m)	35,50	9,81	72,4 %	11,81	13,72	13,9 %

Konstruktionen

Vid besiktningen kunde inga brister i material eller täthet i anslutningar mellan tunnlar och mark uppmärksammas. Inga uppenbara brister kunde heller upptäckas i tunnlarnas vinklar och lutning eller färisternas kondition.

Tunnel nr 5 hade som redan nämnts ett stort genomflöde av vatten (se bild 12), vilket var anledningen att den inte ingick i övervakningen. Även tunnlar nr 2 och 3 hade ett visst vattengenomflöde, dock bara mycket svagt (se bild 13, samt även bilder från tunnelkameror ovan). På norra sidan av tunnel nr 2 fanns en mindre vattenansamling med några cm djup (bild 13).



Bild 12. Tunnel nr 5,
norra sidan. 2016-03-30.



Bild 13. Tunnel nr 2,
norra sidan. 2016-03-30.

Under hela inventeringsperioden och antagligen stora delar av våren fanns det en större vattenansamling i diket på södra sidan av Stavnäsvägen vid inventeringssträckan, mellan gång/cykelvägen och bilvägen (bild 14-15). I vattenansamlingen sågs en hel del paddor både dagtid och kvällstid.

Tunnel nr 2 mynnade i vattenansamlingen och var under hela perioden helt fylld med vatten i den södra delen (bild 15). Det är svårt att uppskatta hur långt in tunneln var vattenfylld men vi bedömer att den minst några meter in stod helt

under vatten. Även tunnel nr 3 mynnade i vattensamlingen men hade hela vägen en luftspalt på åtminstone några cm (bild 16).



Bild 14.
Vattenansamling på
södra sidan
Stavsnäsvägen.
Vattnet stod upp till
ca 5 cm från
ledarmens
överkant/överhäng.
2016-03-30.



Bild 15. Södra sidan av tunnel
nr 2; vägpinnen markerar
tunnelöppningen. 2016-03-30.



Bild 16. Södra sidan av tunnel
nr 3. 2016-03-30.

I samband med inventeringarna utfördes även viss rensning av förna samt skräp. En del skräp, förna och grenar uppmärksammades längs barriärerna, dock bedöms detta inte utgöra något problem i dagsläget. I tunnlar nr 2 och 4 noterades en del fjolårslöv (se framsidesbild), som dock inte bedömdes utgöra något hinder för djuren att ta sig igenom.

Diskussion och slutsatser

Antal dödade groddjur

Stråkinventeringen visade att ledarmarna effektivt hindrade groddjuren att komma upp på vägbanan; det beräknade antalet trafikdödade groddjur längs de nu åtgärdade delarna gick från 25,2 per dygn före åtgärd till noll efter att åtgärden kommit på plats. Skillnaden i antal dödade groddjur före och efter åtgärd på de intilliggande icke åtgärdade delarna var obetydande; den lilla minskningen (4,6 %) beror möjligen på skillnad mellan år eller en slumpeffekt av den begränsade inventeringsinsatsen.

Även andra studier från Stockholmsområdet har visat på att ledarmar/barriärer för groddjur är effektiva för att förhindra trafikdöd; 90-98 % minskning för vanlig padda vid Kyrksjölöten i Bromma (Helldin 2015) samt en stor minskning (% ej beräknad) vid Skårbydammen i Salem (Syde 2008). På dessa platser omfattar ledarmarna dock bara en del av den totala problemsträckan, och stora mängder påkörda groddjur hittades fortfarande utanför de åtgärdade sträckorna.

Även vid Skeppdalsström hittade vi alltså många groddjur på och intill vägen utanför de åtgärdade delsträckorna. Av praktiska och tekniska orsaker kom ledarmarna att omfatta en kortare del av vägen än vad som rekommenderades i de ekologiska utredningarna – särskilt sträckan mellan de nu åtgärdade (sektion 12-15) pekades där ut som med åtgärdsbehov (Lundberg 2015). Vår inventering samt tidigare studier (Peterson 2013a) pekar på att ledarmarna även skulle behöva sträckas ut både västerut (till infarten mot Skeppdalsström) och österut (åtminstone en bit upp i backen mot busshållplatsen vid Grävlingstigen) för att ytterligare minimera påkörda groddjur på sträckan.

Antal passerande groddjur

Antalet groddjur som lyckades passera vägen levande ökade längs de åtgärdade sträckorna med 19,7 %; från tidigare beräknat 8,4 individer per dygn som lyckades ta sig över vägbanan utan att bli dödade, till 10,5 individer per dygn som gick genom tunnlarna. Det ska noteras att siffrorna inte inkluderar de djur som eventuellt tagit sig igenom tunnel nr 5 (avrinningsröret).

Det kan inte uteslutas att åtgärden trots tunnlarna kan ha hindrat en del groddjur att passera vägen. Studier från andra platser (Ottburg & van der Grift 2013, Matos m.fl. 2017) har visat att många individer – i de fallen vanlig padda i Nederländerna och större vattensalamander i England – bara följer ledarmen en kort sträcka och därefter ger upp och vänder tillbaka, så att de därmed riskerar att inte nå lekvattnet och utebli från leken. Vi har inga motsvarande systematiska data från Skeppdalsström och kan alltså inte säga i vilken utsträckning individer vände om vid ledarmen eller av någon annan anledning inte tog sig genom tunnlarna. Vi observerade 111 groddjur vid ledarmarna i samband med stråkinventeringen och 80 st (netto) som passerade kamerorna genom tunnlarna, men dessa två siffror är inte jämförbara eftersom de härstammar från olika tidsperioder och inventeringsmetoder. Våra observationer av groddjur som uppehöll sig längs ledarmarna kan tolkas

dubbelt; som att ledarmarna fångar upp djuren effektivt, men också att de fördröjs i sin vandring. Längs de västra ledarmarna uppehöll sig många groddjur i de vattenfyllda partierna, vilka kan ha upplevts som goda miljöer för groddjuren även om de inte lämpade sig för lek och äggläggning.

Betydligt färre groddjur observerades längs den östra ledarmen jämfört med den västra (se bild 10). Orsaken till denna skillnad mot före åtgärd kan vi bara spekulera om. Vid den östra ledarmen fanns inga större vattenansamlingar, vilket kan ha hindrat groddjuren att uppehålla sig längs ledarmen, och istället sökt sig in i skogen eller snabbare till en tunnel. Tunnel nr 4 var torr men verkar ha fungerat väl för att släppa igenom groddjur, eftersom där passerade nära 3 per dygn, alla i riktning mot våtmarken (se tabell 3). Vattenflödet längs delar av ledarmen och genom tunnel nr 5 kan ha fungerat som "transportmedel" för groddjur. Tidigare studier har visat att groddjur föredrar ett måttligt vattenflöde i tunnlar framför helt torrlagda (Peterson 2013b).

Groddjur kan också ha stoppats i västra ledarmen av att tunnel nr 2 var helt vattenfylld i södra delen. Det är oklart i vilken utsträckning groddjur hindras av vattenfyllda trummor – groddjuren är amfibiska och har inga problem att röra sig även under vatten, men kan ändå tänkas vara rädda att ge sig in i vattenfyllda utrymmen utan nära kontakt med vattenytan. Kombinationen i tunnel nr 2, med en vattensamling vid ingången och en vattenfylld mynning kan ha gjort att många groddjur attraherades till ingången men hindrades att ta sig vidare. Detta skulle förklara det stora antalet observationer i kameran vid ingången, men det låga nettoantalet rörelser genom tunneln.

I analyserna av antal dödade och passerande separerade vi inte olika groddjursarter. Vattensalamandrarna löper en något högre risk att dödas vid passage av väg (bild 9) så för dessa kan åtgärden ha inneburit en större förbättring vad gäller antal lyckade passager. Grodorna (vanlig och åker) hade huvudriktning norrut genom tunnlar, vilket är svårförklarat och kan vara en effekt av det begränsade antalet observationer på tunnelbilderna (41 st). Mer omfattande studier behövs om man vill tydliggöra skillnader mellan arter vad gäller åtgärdseffektivitet, användande av tunnlar etc.

Kommentarer angående beräknad åtgärdseffektivitet

Den beräknade åtgärdseffektiviteten, dvs. % minskning av antal dödade och % ökning av antal passerande, säger i sig ingenting om huruvida åtgärden är tillräcklig för att bevara groddjuren vid Skeppdalsström. Kanske behövs en större ökning av antal passerande djur för att säkra att inte populationerna minskar på sikt, eller så lyfter just denna förbättring situationen över en kritisk gräns. En långsiktig populationsövervakning på platsen skulle ge en kompletterande indikation, men samtidigt påverkas populationerna av många andra förändringar i landskapet, så någon säker slutsats skulle ändå inte gå att dra vad gäller åtgärdens betydelse för groddjurens bevarandestatus.

Procentsatserna är istället avsedda att jämföras med resultat från uppföljning av groddjursåtgärder enligt standardmetodik (Helldin 2017) genomförd på andra platser. Sådana jämförelser kan utgöra grund för beräkning av kostnadseffektivitet och därmed rekommendationer för utformning av kommande åtgärder.

Stopprännor och ledarmsslut

Inga groddjur observerades på eller invid vägbanan längs de åtgärdade sträckorna, och alltså inte heller i anslutning till stopprännorna. Detta pekar på att rännornas funktion var god. Ett mindre antal groddjur observerades vid stråkinventeringen i själva rännorna, med möjlighet att ta sig ut åt sidorna.

Trots att vi inte noterade någon tydlig kanteffekt vid ledarmssluten kan en sådan inte uteslutas. Vid ett inventeringstillfälle observerades en padda som vandrade runt ledarmsslutet och istället ut mot vägen (inom sektion 8), så bevisligen förekommer en viss "rundning" av ledarmssluten. Det kan också vara så att djuren gick långt in i skogen efter att ha vänt tillbaka från ledarm, och åter gått ut längre västerut, vilket skulle vara förklaringen till observationerna inom sektion 1-4 efter åtgärd. Detta får dock ses som en spekulation. Inventerarna noterade att groddjuren verkade vandra längre västerut senare på vandrings säsongen. Studien tillät dock inte att dra några slutsatser om skillnader i vandringsstråk mellan år, mellan arter eller under säsongens lopp.

Osäkerheter och ytterligare studier

Vandrings säsongen för groddjuren sträcker sig typiskt över ett par veckor, och intensiteten varierar beroende på väder (temperatur och fuktighet). Med den begränsade insatsen för både stråkinventering och kameraövervakning kan vi ha missat viktiga vandringsperioder, och vet därför inte hur representativa våra resultat var för vandrings säsongen i sin helhet. Uppföljningen skulle också behöva pågå under fler år för att täcka in eventuella mellanårsvariationer. Uppföljning under fler år skulle också kunna visa på hur effektiviteten förändras med tiden, antingen till det bättre genom att fler djur börjar hitta till tunnlarna, eller till det sämre genom åtgärdens kondition försämras med tiden genom skador, överväxning etc. Standardmetoden för uppföljning av groddjursåtgärder (Helldin 2017) anger att effektiviteten ska följas upp även ca 5 år efter åtgärd, vilket för Skeppdalsström skulle innebära år 2020.

Det är viktigt att notera att denna undersökning endast belyser problematiken kring vårvandringen, från övervintringsplatserna norr om Stavnäsvägen till lekvattnet, och kan inte ses som en heltäckande studie över det totala vandringsmönstret sett över året. Efter avslutad lek vandrar groddjuren förmodligen iväg i mer spridda riktningar. Hur de rör sig på sommaren är inte känt, inte heller hur de unga tar sig över vägen till övervintringsplatserna. För att få en mer fullständig bild av groddjursåtgärdens effektivitet vid Skeppdalsström behöver en motsvarande uppföljning göras även under sensommar och höst.

Referenser

- Andersson P. & Lundberg J. (2015). Groddjursinventering och flytt vid väg 222, Skeppsdalsström. Rapport från Trafikverket 2015-06-17.
- Ekologigruppen (2007). Groddjur vid Skeppsdalsström. Konfliktpunkt för groddjur på Stavnäsvägen vid Skeppsdalsström. Rapport från Ekologigruppen AB.
- Ekologigruppen (2008). Konfliktpunkter mellan groddjur och vägar. Stockholms och Gotlands län. Rapport från Ekologigruppen AB 2008-03-13.
- Helldin J-O (2015). Uppföljning och utvärdering av groddjurstunnlar på Spångavägen. Rapport från Calluna AB och Stockholms stad.
<http://miljobarometern.stockholm.se/content/docs/tema/natur/Groddjur/Groddjurstunnlar%20Spångavägen%20Rapport%202015-10-02.pdf>
- Helldin J-O (2017). Metod för uppföljning av groddjursätgärder vid väg. Trafikverket publikation 2017:130. <https://trafikverket.ineko.se/se/metod-för-uppföljning-av-groddjursätgärder-vid-väg>
- Hels T. & Buchwald E. (2001). The effects of road kills on amphibian populations. *Biological Conservation* 99:331-340.
- Lundberg J. (2015). Rekommendationer inför anläggande av groddjurstrummor, väg 222, vid Skeppsdalsström. PM från Calluna AB.
- Matos C., Petrovan S., Ward A.I. & Wheeler P. (2017). Facilitating permeability of landscapes impacted by roads for protected amphibians: patterns of movement for the great crested newt. *PeerJ* 5:e2922; DOI 10.7717/peerj.2922
- Ottburg F.G.W.A & van der Grift E.A. (2013). Effectiveness of road mitigation for preserving a common toad population. *ICOET 2013 Proceedings*
http://www.icoet.net/ICOET_2013/documents/posters/ICOET2013_PosterAbstractP28_Ottburg_VanderGrift.pdf
- Peterson T. (2007). Konfliktpunkt för groddjur på Stavnäsvägen vid Skeppsdalsström, Värmdö kommun (konsultrapport till Ekologigruppen).
- Peterson T. (2013a). Utredning av groddjursvandring över väg 222 vid Skeppsdalsström. Rapport från Trafikverket ärendenummer TRV 2013/5489, 2015-06-22.
- Peterson T. (2013b). Utvärdering av grodtunnlar vid Skårbydammen, Salem 2013. Rapport från Trafikverket ärendenummer TRV 2013/5489, 2013-10-10.
- Syde N. (2008). Groddjursinventering vid konfliktpunkter i Stockholms län. Rapport från Ekologigruppen AB.



Trafikverket, 781 89 Borlänge
Telefon: 0771-921 921, Texttelefon: 010-123 50 00

www.trafikverket.se